

1. (10 poena)

(5p) Definicija nekorelisanosti i statističke nezavisnosti slučajnih promenljivih.

(5p) Definicija karakteristične funkcije kontinualne i diskretne slučajne promenljive.

2. (10 poena)

(5p) Objasniti sličnosti i razlike između spektara periodičnih, aperiodičnih i slučajnih signala signala. Navesti karakteristične primere.

(5p) Navesti razliku između postupka filtracije i postupka detekcije. Kada se može primeniti jedan a kada drugi postupak? Koji su mere kvaliteta pri primeni postupka filtracije i postupka detekcije?

3. (10 poena)

(5p) Definisati pojam količine informacija i izvesti izraz za entropiju za izvore bez memorije. Informacioni fluks izvora.

(5p) Statistički kodovi. Pojam singularnog, jednoznačno dekodabilnog i trenutnog koda. Kodno stablo. Navesti primere.

4. (10 poena)

(5p) Pojam zaštitnog koda. Kako se definišu kodni količnik i informacioni protok?

(5p) Kako se definiše kodni dobitak i od čega zavisi? Koji je njegov značaj?

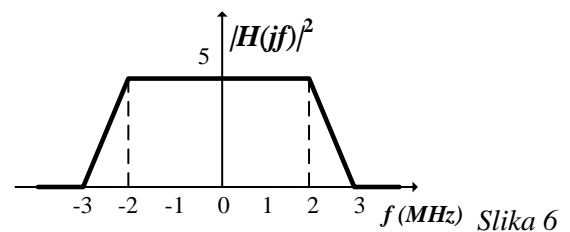
5. (15 poena) Funkcija gustine verovatnoće slučajne promenljive X u intervalu $(-\pi/2, \pi/2)$ definisana je izrazom:

$f_X(X) = a \cdot |\cos(x)|$. U graničnim vrednostima intervala važi: $P(X = -\pi/2) = 0.1$ i $P(X = \pi/2) = 0.2$. Van intervala $[-\pi/2, \pi/2]$, funkcija gustine verovatnoće jednaka je nuli.

a) Odrediti vrednost konstante a .

b) Odrediti i grafički predstaviti kumulativnu funkciju verovatnoće slučajne promenljive X .

6. (15 poena) Na ulaz linearnog komunikacionog kanala, čija je kvadrat amplitudske karakteristike prikazan na slici 6, deluje beli Gausov šum spektralne gustine snage $1 \mu\text{W/Hz}$. Odrediti snagu šuma na izlazu kanala.



Slika 6

5. (15 poena) Diskretni izvor informacija bez memorije generiše simbole A i B sa verovatnoćama 0.75 i 0.25, respektivno.

a) Korišćenjem Shannon-Fanoovog postupka izvršiti statističko kodovanje trećeg proširenja originalnog izvora.

b) Odrediti koeficijent kompresije i koeficijent efikasnosti kodovanja trećeg proširenja izvora.

8. (15 poena) Pri prenosu poruka kroz kanal sa šumom vrši se zaštitno kodovanje Hemingovim (8,4) kodom. Generišuća matrica koda ima oblik:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

a) Odrediti sve kodne reči koje se koriste pri prenosu.

b) Odrediti kontrolnu matricu H . Ako je pri prenosu kodne reči došlo do greške tako da je primljena reč 10000011, odrediti sindrome i proceniti koja je kodna reč poslata.

NAPOMENA: Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog džepnog kalkulatora. Ispit traje 180 minuta. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvih 60 minuta. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita.